

**KEEFEKTIFAN LKPD BERBASIS *GUIDED DISCOVERY* UNTUK MELATIHKAN
KETERAMPILAN PROSES SAINS TERINTEGRASI PADA
MATERI FOTOSINTESIS**

***EFFECTIVENESS OF STUDENT WORKSHEET BASED ON GUIDED DISCOVERY
TO TRAIN INTEGRATED SCIENCE PROCESS SKILLS ON
PHOTOSYNTHESIS TOPIC***

Rigita Sukmarini Mursitaningrum

Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya
Jalan Ketintang Gedung C3 Lt 2, Surabaya 60231, Indonesia
e-mail: rigitamursitaningrum@mhs.unesa.ac.id

Yuliani dan Pramita Yakub

Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya
Jalan Ketintang Gedung C3 Lt 2, Surabaya 60231, Indonesia

Abstrak

Biologi merupakan pembelajaran dengan kemampuan menggunakan pikiran untuk membangun konsep melalui pengalaman langsung yang membutuhkan keterampilan proses sains terintegrasi. Peserta didik yang belum menguasai keterampilan proses sains terintegrasi perlu mendapat arahan melalui Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) berbasis *guided discovery*. *Guided discovery* merupakan salah satu metode pembelajaran yang mengutamakan peserta didik untuk belajar dan mendapatkan pengetahuan dengan mengarahkan peserta didik untuk melakukan penyelidikan. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mendeskripsikan validitas dan keefektifan LKPD berbasis *guided discovery* untuk melatih keterampilan proses sains terintegrasi pada materi fotosintesis. Terdapat dua LKPD yang dikembangkan yaitu LKPD 1 tentang spektrum cahaya dan LKPD 2 tentang amilum. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model 4-D (*define, design, develop, dan disseminate*) tanpa tahap *disseminate*. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode validasi, metode observasi, dan metode tes. Instrumen yang digunakan adalah lembar validasi LKPD, lembar observasi keterlaksanaan LKPD, dan lembar soal *pretest-posttest*. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif. Hasil validasi menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan dikategorikan sangat valid (3,87). Hasil observasi keterlaksanaan LKPD memperoleh persentase keterlaksanaan sebesar 82,27% (praktis). Hasil keterampilan proses sains terintegrasi menunjukkan peningkatan dengan peroleh *N-gain* sebesar 0,67 (sedang). Peserta didik yang tuntas pada *posttest* sebesar 92% dan ketercapaian indikator keterampilan proses sains terintegrasi sebesar 83,04%. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis *guided discovery* yang dikembangkan dinyatakan valid dan efektif digunakan dalam pembelajaran untuk melatih keterampilan proses sains terintegrasi.

Kata Kunci: LKPD, *Guided discovery*, Keterampilan Proses Sains Terintegrasi, Fotosintesis

Abstract

Biology is learning with the ability to use the mind to build concepts through direct experience that requires integrated science process skills. Student who have not mastered the integrated science process skills need to get referrals through a student worksheet based on guided discovery. Guided discovery is one of the learning methods that prioritizes students to learn and gain knowledge by directing students to conduct investigations. This research aimed to describe the validity and the effectiveness of student worksheet based on guided discovery to train integrated science skills on photosynthesis topic. There were two student worksheets developed, that were: the student worksheet one about light spectrum and the student worksheet two about starch. This research used 4-D model development method (define, design, develop, and disseminate) without disseminate stage. The method of data collection used validation method, observation method, and test method. Instruments in this research used validation sheet of student worksheet, implementation observation sheet of student worksheet, and question sheet of pretest-posttest. Validation data were analysed by descriptive qualitative method. Validation results revealed that student worksheet was valid (3.87). Implementation observation revealed that student worksheet was practical (82.27%). Integrated science process skills results revealed that students experience increased of N-gain obtained 0.67 (medium). The students who reached complete at the posttest obtained 92% and the

completeness of indicators obtained 83.04%. Based on the results it can be concluded that the developed student worksheet considered as valid and effective to use in learning activities to train integrated science process skills.

Keywords: *Student Worksheet, Guided discovery, Integrated Science Process Skills, Photosynthesis*

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 menegaskan bahwa proses pembelajaran mengarahkan peserta didik untuk mencari tahu dan memahami konsep pengetahuannya (Suharno, 2014). Pada Permendikbud No. 22 Tahun 2016 tentang standar proses menyatakan bahwa sasaran pembelajaran meliputi ranah pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Oleh karena itu, peserta didik perlu diberi dorongan untuk memecahkan masalah, menemukan konsep untuk dirinya, dan menunjukkan ide-ide miliknya (Kemendikbud, 2014). Proses menemukan konsep dilakukan melalui kegiatan penyelidikan dan percobaan yang mampu melatih keterampilan proses peserta didik.

Keterampilan proses sains terbagi menjadi dua jenis yaitu keterampilan proses sains dasar (*basic skills*) dan keterampilan proses sains terintegrasi (*integrated skills*) (Kemendikbud, 2013). Keterampilan proses dasar merupakan cara yang dilakukan untuk menemukan pengetahuan, sedangkan keterampilan proses terintegrasi digunakan untuk melakukan beberapa pertimbangan dalam pemecahan masalah melalui kegiatan percobaan (Rezba, 1995). Keterampilan proses terintegrasi memiliki 8 indikator, yaitu merumuskan masalah, menyusun hipotesis, mengidentifikasi variabel, merancang percobaan, melakukan percobaan, memperoleh dan menyajikan data, menganalisis data, dan menyusun kesimpulan (Dimiyati dan Mudjiono, 2013). Tahapan pada keterampilan proses terintegrasi dapat memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik sehingga dapat memudahkan pemahaman konsep-konsep yang rumit (Victoria, 2016).

Guided discovery merupakan metode pembelajaran yang dapat membantu peserta didik dalam belajar dan mendapatkan pengetahuan dengan mengarahkan peserta didik untuk melakukan penyelidikan (Carin, 1993). Metode *guided discovery* memiliki 5 langkah kegiatan, yaitu orientasi, merumuskan masalah, mengumpulkan data, mengolah data, pembuktian, dan menarik kesimpulan. Kegiatan pada *guided discovery* dapat melatih peserta didik untuk berpikir logis dan objektif dalam menemukan konsep yang dipelajari secara utuh, bermakna, dan menjadikan peserta didik lebih aktif sehingga metode pembelajaran *guided discovery* ini efektif untuk melatih keterampilan proses sains peserta didik (Rahmi, dkk., 2013).

Sesuai dengan kurikulum 2013, fotosintesis termuat dalam KD 3.2 Menjelaskan proses metabolisme sebagai reaksi enzimatik dalam makhluk hidup dan KD 4.2 Menyusun laporan hasil percobaan tentang mekanisme kerja enzim, fotosintesis, dan respirasi anaerob. Materi ini menuntut peserta didik untuk mampu memahami proses metabolisme dan menyusun laporan hasil percobaan yang tidak bisa dicapai tanpa adanya kegiatan praktikum. Kompetensi dasar ini dapat tercapai dengan pembelajaran menggunakan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) berbasis *guided discovery* yang dapat melatih keterampilan proses sains terintegrasi.

Hasil observasi dan wawancara dengan guru biologi dan peserta didik kelas XII SMA Muhammadiyah 4 Surabaya menunjukkan bahwa peserta didik masih kesulitan memahami materi fotosintesis karena materi yang bersifat abstrak dan tidak diiringi kegiatan praktikum. Lembar kegiatan praktikum yang digunakan masih belum ada yang melatih keterampilan proses sains terintegrasi secara penuh. LKPD yang digunakan hanya melatih tiga keterampilan proses terintegrasi, yaitu keterampilan melakukan percobaan, memperoleh dan menyajikan data, serta membuat kesimpulan. Apabila peserta didik melakukan kegiatan percobaan diawali dengan membaca prosedur percobaan tanpa mengidentifikasi masalah, maka belum dapat dikatakan bahwa peserta didik menemukan konsep sendiri sehingga perlu dilatihkan keterampilan proses sains terintegrasi secara penuh.

Suatu metode pembelajaran yang dapat melatih keterampilan proses peserta didik merupakan pembelajaran berbasis penelitian dan menemukan jawaban dari suatu permasalahan secara mandiri (Kemendikbud, 2016). Hal ini didukung oleh penelitian Evanda (2015) pada materi katabolisme karbohidrat yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan metode *guided discovery* dapat melatih keterampilan proses sains terintegrasi sebesar 96%. Penelitian yang dilakukan oleh Atika (2017) pada materi sistem indera juga menyatakan bahwa pembelajaran dengan metode *guided discovery* dapat melatih keterampilan proses sains terintegrasi sebesar 90,75%. Penelitian pengembangan keterampilan proses melalui metode *guided discovery* yang dilakukan oleh Astari (2017) juga menyatakan bahwa metode *guided discovery* dapat mengembangkan keterampilan proses dengan skor rata-rata *posttest* pada kelas perlakuan

sebesar 87,39 yang secara nyata lebih tinggi dari kelas kontrol dengan skor *posttest* sebesar 75,65.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan validitas dan keefektifan LKPD berbasis *guided discovery* dalam melatih keterampilan proses sains terintegrasi pada materi fotosintesis kelas XII SMA.

METODE

Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4-D (*define, design, develop, dan disseminate*) tanpa tahap *disseminate*. *Define* (pendefinisian) meliputi tahapan analisis kurikulum, analisis peserta didik, analisis konsep, dan analisis tugas. *Design* (perancangan) meliputi tahap merancang LKPD sesuai dengan langkah-langkah *guided discovery*. *Develop* (pengembangan) meliputi tahap menghasilkan naskah final “LKPD berbasis *guided discovery* untuk melatih keterampilan proses sains terintegrasi pada materi fotosintesis kelas XII SMA”. Rancangan penelitiannya adalah *one group pretest-posttest design*.

Sasaran penelitian ini adalah LKPD berbasis *guided discovery* untuk meningkatkan keterampilan proses sains terintegrasi pada materi fotosintesis yang telah diujicobakan pada 25 peserta didik kelas XII IPA 2 SMA Muhammadiyah 4 Surabaya. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode validasi, metode observasi, dan metode tes. Instrumen yang digunakan adalah lembar validasi, lembar observasi keterlaksanaan LKPD, dan lembar soal *pretest-posttest*. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif.

Aspek yang dinilai pada lembar validasi LKPD adalah aspek penyajian pada syarat teknis, aspek isi pada syarat didaktik, aspek kebahasaan pada syarat konstruksi, aspek langkah *guided discovery*, dan aspek ketercapaian indikator keterampilan proses melalui langkah *guided discovery*. LKPD divalidasi oleh ahli materi, ahli pendidikan, dan guru biologi SMA. Nilai validasi yang diperoleh dari validator pada masing-masing aspek penilaian dirata-rata yang selanjutnya ditentukan nilai modus dari seluruh aspek. LKPD dikategorikan valid jika mencapai skor rata-rata validasi $\geq 2,51$ (Riduwan, 2013).

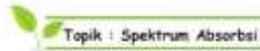
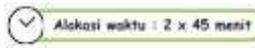
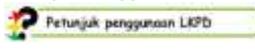
LKPD yang telah divalidasi diujicobakan kepada peserta didik untuk mengetahui keefektifan LKPD dalam melatih keterampilan proses sains terintegrasi melalui lembar soal *pretest-posttest*. Peserta didik dikategorikan tuntas jika memperoleh skor tes ≥ 75 . Ketercapaian tiap indikator dikategorikan tuntas jika mencapai persentase $\geq 75\%$. Metode *gain score* digunakan untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses peserta didik. Berikut rumus perhitungan *gain score* (Hake, 1998):

$$N\text{-gain} = \frac{\text{Skor posttest} - \text{Skor pretest}}{100 - \text{Skor pretest}}$$

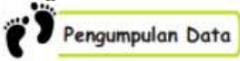
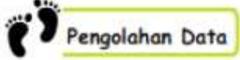
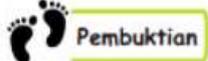
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan LKPD berbasis *guided discovery* untuk melatih keterampilan proses sains terintegrasi pada materi fotosintesis kelas XII SMA. LKPD yang dikembangkan merupakan LKPD berbasis *guided discovery* pada materi fotosintesis yang terdiri atas dua LKPD yaitu, LKPD 1 dengan topik “Spektrum Absorpsi dan Laju Fotosintesis” dan LKPD 2 dengan topik “Energi Cahaya dan Glukosa Hasil Fotosintesis”. Masing-masing LKPD memiliki komponen-komponen menarik meliputi topik, alokasi waktu, apa yang akan dipelajari, petunjuk penggunaan, stimulasi dan identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian, dan kesimpulan. Komponen-komponen dalam LKPD dibuat sesuai dengan syarat konstruksi LKPD seperti dicantumkannya topik LKPD, alokasi waktu, tujuan pembelajaran, dan petunjuk penggunaan LKPD. Selain itu, komponen-komponen yang tercantum dalam LKPD juga menunjukkan karakteristik *guided discovery*. Adapun deskripsi komponen-komponen menarik yang tercantum dalam LKPD berbasis *guided discovery* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komponen LKPD Berbasis *Guided Discovery*

No.	Komponen LKPD	Deskripsi
1.	 Topik	Komponen ini memberikan informasi mengenai topik pembelajaran yang akan dipelajari melalui LKPD sehingga peserta didik dapat fokus pada topik tersebut selama pembelajaran.
2.	 Alokasi Waktu	Komponen ini memberikan informasi mengenai waktu yang dibutuhkan untuk pengerjaan LKPD sehingga peserta didik dapat menyelesaikan tugas-tugas dalam LKPD tepat waktu.
3.	 Tujuan Pembelajaran	Komponen ini memberikan informasi tentang tujuan pembelajaran yang harus dicapai dengan menggunakan LKPD sehingga peserta didik dapat terfokus dan menemukan konsep materi yang dipelajari secara optimal.
4.	 Petunjuk Penggunaan LKPD	Komponen ini menjelaskan tentang petunjuk penggunaan LKPD sehingga dapat memudahkan peserta didik dalam memahami setiap tugas yang disajikan.
5.	 Langkah 1 <i>Guided Discovery</i>	Komponen ini menyajikan sumber bacaan/gambar sesuai dengan topik pembelajaran untuk memotivasi peserta didik memunculkan pertanyaan-pertanyaan terkait. Tugas yang disajikan dalam komponen ini

Lanjutan Tabel 1

No.	Komponen LKPD	Deskripsi
		adalah merumuskan masalah dan menyusun hipotesis .
6.	Langkah 2 <i>Guided Discovery</i> 	Komponen ini bertujuan untuk mengarahkan peserta didik dalam proses pengumpulan data untuk menjawab permasalahan yang ada. Tugas yang disajikan dalam komponen ini adalah mengidentifikasi variabel dan merancang dan melakukan percobaan berupa menyusun langkah percobaan berdasarkan alat dan bahan serta rancangan percobaan yang disajikan.
7.	Langkah 3 <i>Guided Discovery</i> 	Komponen ini bertujuan untuk mengarahkan peserta didik dalam memperoleh dan menyajikan data percobaan secara sistematis dalam bentuk tabel. Komponen ini menyajikan syarat penulisan tabel data yang baik dan benar.
8.	Langkah 4 <i>Guided Discovery</i> 	Komponen ini menyajikan pertanyaan-pertanyaan yang terkait dengan data hasil percobaan. Komponen ini melatih peserta didik untuk menganalisis data . Peserta didik berdiskusi dalam kelompok untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang disajikan sehingga dapat menemukan konsep materi.
9.	Langkah 5 <i>Guided Discovery</i> 	Komponen ini mengajak peserta didik untuk membuat simpulan dari kegiatan yang telah dilakukan berdasarkan rumusan pertanyaan yang telah disusun sebelumnya.

LKPD berbasis *guided discovery* yang telah dikembangkan kemudian dinilai validitasnya oleh tiga validator. Hasil penilaian validitas LKPD berbasis *guided discovery* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Validasi LKPD Berbasis *Guided Discovery*

No.	Kriteria	Rata-rata	Kategori
1.	Syarat Teknis (Aspek Penyajian)	3,81	Sangat valid
2.	Syarat Didaktik (Aspek Isi)	3,67	Sangat valid
3.	Syarat Konstruksi (Aspek Kebahasaan)	4	Sangat valid
4.	Aspek Langkah <i>Guided Discovery</i>	3,93	Sangat valid
5.	Aspek Ketercapaian Indikator Keterampilan Proses Sains Terintegrasi melalui <i>Guided Discovery</i>	3,96	Sangat valid
Rata-rata skor validitas LKPD		3,87	Sangat Valid

Hasil rata-rata skor validasi LKPD berbasis *guided discovery* yang dilakukan oleh ketiga validator menunjukkan bahwa kelayakan LKPD yang

dikembangkan mencapai 3,87 dengan kategori sangat valid. Terdapat lima aspek yang dinilai yaitu aspek penyajian, isi, kebahasaan, *guided discovery*, dan kesesuaian keterampilan proses dengan metode *guided discovery*. Menurut Widjajanti (2008), LKPD dapat dinyatakan baik jika telah memenuhi aspek penyajian dalam syarat teknis, aspek isi dalam syarat didaktik, dan aspek kebahasaan dalam syarat konstruksi.

Penilaian validitas LKPD yang pertama, yaitu aspek penyajian dalam syarat teknis. Aspek penyajian pada LKPD yang dikembangkan memperoleh rata-rata skor validitas sebesar 3,81 dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan telah sesuai dengan syarat-syarat penyusunan LKPD. Penilaian pada aspek penyajian mencakup tujuh komponen, yaitu tampilan cover, ketepatan penggunaan huruf, ketepatan judul dan topik kegiatan, kesesuaian alokasi waktu, ketepatan tujuan pembelajaran, kesesuaian petunjuk penggunaan, dan ketepatan alat dan bahan. Komponen kesesuaian petunjuk penggunaan LKPD memperoleh skor 3,33. Hal ini dikarenakan belum mencantumkan petunjuk mengenai persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam kegiatan LKPD. LKPD yang telah dikembangkan memiliki kegiatan percobaan yang mengharuskan peserta didik untuk menyiapkan alat dan bahan sehingga perlu diberi petunjuk di awal LKPD. Petunjuk penggunaan dicantumkan di awal untuk memudahkan peserta didik dan untuk lebih menyiapkan diri peserta didik ketika menggunakan LKPD saat pembelajaran.

Penilaian validitas LKPD yang kedua, yaitu aspek isi dalam syarat didaktik. Aspek isi pada LKPD yang dikembangkan memperoleh rata-rata skor validitas sebesar 3,67 dengan kategori sangat valid. Penilaian pada aspek isi mencakup tiga komponen, yaitu kesesuaian kegiatan dan pertanyaan, kesesuaian isi dengan karakteristik peserta didik, dan kebenaran konsep materi. Komponen kesesuaian kegiatan dan pertanyaan memperoleh skor 3,33. Hal ini dikarenakan kurangnya pertanyaan yang bisa menggugah peserta didik untuk mengaitkan hasil percobaan dengan konsep yang berusaha ditemukan. Pada kegiatan percobaan baik dalam LKPD 1 maupun LKPD 2 terdapat variabel percobaan yang digunakan sebagai indikator hasil percobaan. Pada LKPD 1 menggunakan gelembung udara sebagai indikator laju fotosintesis dan pada LKPD 2 menggunakan perubahan warna daun sebagai indikator kandungan amilum. Pertanyaan mengenai kedua komponen tersebut belum dicantumkan sehingga peserta didik belum tentu memahami hubungan antara indikator dengan hasil percobaan. Oleh karena itu, perlu ditambahkan beberapa pertanyaan terkait indikator pengamatan dalam kegiatan percobaan pada LKPD yang

dikembangkan. Hal ini didukung oleh pernyataan Syah (2007) yaitu aspek isi dalam LKPD yang mengarah pada penyelidikan, penemuan, dan analisa dari peserta didik dapat menumbuhkan keterampilan berpikir atau keterampilan menganalisis peserta didik.

Penilaian validitas LKPD yang ketiga, yaitu aspek kebahasaan dalam syarat konstruksi. Penilaian pada aspek kebahasaan meliputi penggunaan bahasa dan ketepatan struktur kalimat. Aspek kebahasaan pada LKPD yang dikembangkan memperoleh rata-rata skor validitas sebesar 4 dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan dalam LKPD adalah bahasakIndonesia yangvsesuai dengan tata urutan ejaan yang disempurnakan (EYD). Struktur kalimat yang digunakan dalam LKPD juga jelas dan mudah dipahami serta tidak menimbulkan makna ganda. LKPD yang baik merupakan LKPD yang mudah dibaca, dimengerti, menggunakanbahasa yang sesuaidengan tingkat kedewasaanpeserta didik, menggunakanxkalimat yang sederhana dan pendek serta menggunakan susunan kalimat yang jelas (Prastowo, 2015; Widjajanti, 2008).

Penilaian validitas LKPD yang keempat, yaitu aspek metode *guided discovery*. Aspek metode *guided discovery* pada LKPD yang dikembangkan memperoleh rata-rata skor validitas sebesar 3,93 dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa langkah-langkah *guided discovery* telah disajikan dan menjadi karakteristik LKPD yang dikembangkan. Penilaian pada aspek metode *guided discovery* mencakup lima langkah *guided discovery*, yaitu langkah stimulasi dan identifikasi masalah, langkah pengumpulan data, langkah pengolahan data, langkah pembuktian, dan langkah membuat kesimpulan. Komponen langkah stimulasi dan identifikasi masalah mendapat skor rata-rata 3,67. Hal ini dikarenakan bacaan yang disajikan pada tahap stimulasi masih berupa informasi umum belum dapat mengarahkan peserta didik untuk merumuskan masalah. Peserta didik akan termotivasi untuk merumuskan masalah saat mereka menemukan adanya perbandingan atau pertentangan dalam bacaan berupa perbandingan tinggi tanaman yang disinari cahaya dengan berbagai jenis spektrum warna untuk mengetahui pengaruh perbedaan jenis spektrum cahaya matahari. Perbedaan ini dapat memunculkan sebuah pertanyaan terkait permasalahan yang disajikan.

Penilaian validitas LKPD yang kelima, yaitu aspek kesesuaian indikator keterampilan proses sains terintegrasi dengan langkah *guided discovery*. Aspek kesesuaian indikator keterampilan dengan langkah *guided discovery* pada LKPD yang dikembangkan memperoleh rata-rata skor validitas sebesar 3,96 dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa langkah-langkah *guided discovery* yang digunakan dalam LKPD telah sesuai untuk melatih setiap keterampilan proses

sains terintegrasi. Komponen kesesuaian melatih keterampilan menganalisis data melalui langkah pembuktian mendapat skor 3,67. Hal ini sejalan dengan komponen kesesuaian kegiatan dan pertanyaan pada syarat didaktik. Kurangnya pertanyaan yang dapat memunculkan hubungan antara hasil percobaan dengan indikator yang digunakan dapat menyebabkan peserta didik kurang baik dalam menganalisis data. Oleh karena itu, langkah pembuktian melalui pertanyaan pada LKPD perlu ditambahkan pertanyaan yang menghubungkan antara indikator dengan hasil percobaan.

LKPD berbasis *guided discovery* yang telah dikembangkan kemudian diujicobakan kepada 25 peserta didik kelas XII SMA untuk diobservasi keterlaksanaannya dalam kegiatan pembelajaran. Hasil obervasi keterlaksanaa LKPD berbasis *guided discovery* dalam pembelajaran disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Observasi Keterlaksanaan LKPD

No.	Kegiatan dalam LKPD	Terlaksana (Ya)	
		LKPD 1	LKPD 2
1.	Membaca alokasi waktu	80	72
2.	Membaca tujuan pembelajaran	84	88
3.	Membaca petunjuk penggunaan	84	84
4.	Membaca bacaan dan mengamati gambar	80	88
5.	Membuat rumusan masalah	80	84
6.	Membuat hipotesis	80	84
7.	Membaca tabel alat dan bahan	84	88
8.	Mengidentifikasi variabel percobaan	76	88
9.	Mengamati rancangan percobaan	84	88
10.	Menyusun langkah kerja	80	84
11.	Menyiapkan alat dan bahan	80	80
12.	Melakukan kegiatan percobaan	88	92
13.	Memasukkan data hasil pengamatan ke dalam tabel	80	84
14.	Melakukan diskusi	72	80
15.	Membuat kesimpulan	72	80
	Rata-rata:	80,27%	84,26%
	Rata-rata total:	82,27%	
	Kategori:	Praktis	

Hasil observasi keterlaksanaan LKPD berbasis *guided discovery* oleh kelima observer menunjukkan bahwa secara keseluruhan LKPD 1 dan LKPD 2 memperoleh rata-rata persentase keterlaksanaan sebesar 82,27% dengan kategori praktis. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *guided discovery* menjadikan peserta didik lebih aktif bekerja. Hasil tersebut didukung dengan pernyataan Tal dan Morag (2012) bahwa kegiatan pembelajaran berbasis *guided discovery* merupakan pembelajaran student centered yang menuntut peserta didik untuk terlibat aktif dalam menemukan konsep sendiri melalui serangkaian kegiatan seperti merumuskan masalah, mengumpulkan data, mengolah data, dan membuat simpulan sehingga peserta didik bekerja lebih aktif.

Kegiatan melakukan percobaan pada LKPD 1 dan LKPD 2 mendapat persentase keterlaksanaan tertinggi, yaitu 88% dan 92%. Hasil tersebut dikarenakan kegiatan ini membutuhkan waktu penyelesaian yang cukup lama dan kerjasama antar anggota dalam kelompok. Hal ini didukung oleh pernyataan Musfiroh, dkk (2012) dalam penelitiannya bahwa kegiatan LKPD berbasis *guided discovery* mendorong peserta didik untuk memahami materi dari kegiatan studi literatur atau melakukan pengamatan meskipun memerlukan waktu yang lama. Selain itu, rasa antusias dalam melakukan kegiatan percobaan menjadikan sebagian besar peserta didik ingin berpartisipasi langsung dalam kegiatan percobaan dan ingin memiliki pengalaman melakukan kegiatan percobaan.

Beberapa kegiatan mengalami peningkatan keterlaksanaan dari LKPD 1 ke LKPD 2. Kegiatan yang mengalami peningkatan antara lain kegiatan membaca tujuan pembelajaran, membaca bacaan dan mengamati gambar, merumuskan masalah, menyusun hipotesis, membaca tabel alat dan bahan, mengidentifikasi variabel, mengamati rancangan percobaan, menyusun langkah kerja, melakukan kegiatan percobaan, menyajikan data dalam tabel, melakukan diskusi, dan membuat kesimpulan. Hal ini menunjukkan bahwa minat peserta didik dalam menggunakan LKPD meningkat.

Hasil keterampilan proses ditinjau berdasarkan hasil ketuntasan *pretest* dan *posttest*. Soal *pretest* diberikan sebelum pembelajaran menggunakan LKPD dan soal *posttest* digunakan setelah menggunakan LKPD dalam pembelajaran. Data hasil ketuntasan tes keterampilan proses disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Terintegrasi

Peserta Didik ke-	Pretest		Posttest		N-gain	Kategori
	A	B	A	B		
1.	62	TT	95	T	0,87	Tinggi
2.	33	TT	86	T	0,79	Tinggi
3.	57	TT	86	T	0,67	Sedang
4.	43	TT	86	T	0,75	Tinggi
5.	29	TT	76	T	0,66	Sedang
6.	48	TT	81	T	0,63	Sedang
7.	76	T	95	T	0,79	Tinggi
8.	24	TT	76	T	0,68	Sedang
9.	38	TT	86	T	0,77	Tinggi
10.	76	T	86	T	0,41	Sedang
11.	29	TT	81	T	0,73	Tinggi
12.	29	TT	81	T	0,73	Tinggi
13.	48	TT	81	T	0,63	Sedang
14.	19	TT	76	T	0,71	Tinggi
15.	38	TT	81	T	0,69	Sedang
16.	38	TT	90	T	0,84	Tinggi
17.	62	TT	81	T	0,50	Sedang
18.	53	TT	86	T	0,71	Tinggi
19.	43	TT	86	T	0,75	Tinggi
20.	81	T	81	T	0	Rendah
21.	52	TT	90	T	0,79	Tinggi
22.	19	TT	62	TT	0,53	Sedang

Lanjutan Tabel 4

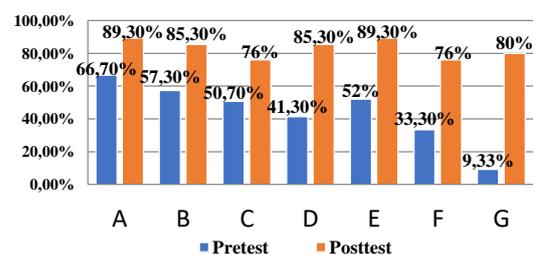
Peserta Didik ke-	Pretest		Posttest		N-gain	Kategori
	A	B	A	B		
23.	33	TT	86	T	0,79	Tinggi
24.	57	TT	90	T	0,77	Tinggi
25.	24	TT	71	TT	0,62	Sedang
Rata-rata	44,44		83,04		0,67	
Kategori	TT		T		Sedang	
Persentase ketuntasan	12%		92%			

Keterangan:

A: Nilai B: Kategori T: Tuntas TT: Tidak Tuntas

Tabel 4 menunjukkan adanya kenaikan persentase ketuntasan peserta didik dari 12% saat *pretest* menjadi 92% saat *posttest*. Perbedaan persentase *pretest-posttest* ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan keterampilan proses terintegrasi setelah penggunaan LKPD selama kegiatan pembelajaran. Hal ini didukung oleh pernyataan Mulyasa (2014), bahwa membandingkan hasil *pretest* dan *posttest* bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil keterampilan proses. Berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* menunjukkan peningkatan rata-rata skor (*gain score*) keterampilan proses terintegrasi sebesar 0,67 dengan kategori sedang. Peningkatan dari hasil analisis *gain score* tersebut menunjukkan adanya pengaruh dari pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *guided discovery* sehingga berdampak pada peningkatan keterampilan proses terintegrasi. Metode *guided discovery* memiliki langkah kegiatan pembelajaran yaitu orientasi, merumuskan masalah, mengumpulkan data, mengolah data, pembuktian data, dan menarik kesimpulan untuk membangun konsep pengetahuan melalui bimbingan (Djamarah dan Zain, 2013). Kegiatan tersebut dapat melatih peserta didik untuk berpikir logis dan objektif dalam menemukan konsep yang dipelajari secara utuh, bermakna, dan menjadikan peserta didik lebih aktif sehingga metode pembelajaran *guided discovery* ini efektif untuk melatih keterampilan proses sains peserta didik (Rahmi, dkk., 2013).

Hasil *pretest* dan *posttest* juga digunakan untuk melihat ketercapaian tiap indikator keterampilan proses sains terintegrasi. Hal ini digunakan untuk mengetahui peningkatan ketercapaian indikator sebelum dan sesudah menggunakan LKPD. Hasil ketercapaian tiap indikator dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ketercapaian Indikator Keterampilan Proses Sains Terintegrasi

Keterangan:

A : Merumuskan masalah	E : Memperoleh dan menyajikan data
B : Menyusun hipotesis	F : Menganalisis data
C : Mengidentifikasi variabel	G : Menyimpulkan
D : Merancang dan melakukan percobaan	

Gambar 1 menunjukkan kenaikan persentase ketercapaian tiap indikator saat *posttest* dibandingkan saat *pretest*. Ketercapaian indikator keterampilan proses terintegrasi mengalami kenaikan rata-rata persentase dari 44,38% saat *pretest* menjadi 83,04% saat *posttest*. Indikator menyimpulkan mengalami kenaikan tertinggi dengan persentase kenaikan sebesar 70,67%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik dalam menyusun kesimpulan meningkat setelah menggunakan LKPD. Peserta didik mampu menyusun kesimpulan dengan baik dan benar mengenai hubungan jenis spektrum cahaya dengan terbentuknya oksigen sebagai hasil fotosintesis sesuai dengan arahan dalam LKPD.

Ketercapaian indikator keterampilan proses sains terintegrasi secara keseluruhan mengalami peningkatan, namun indikator mengidentifikasi variabel dan menganalisis data memperoleh persentase ketuntasan yang minim, yaitu 76%. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik masih belum dapat menguasai keterampilan mengidentifikasi data dan menganalisis data.

Pada indikator mengidentifikasi variabel, peserta didik akan dapat mengidentifikasi variabel dengan baik ketika mampu untuk menentukan variabel yang dimanipulasi sehingga memengaruhi hasil percobaan (variabel bebas), variabel yang harus dijaga kekonstanannya (variabel kontrol), dan variabel yang menjadi indikator hasil percobaan (variabel respon) (Dimiyati dan Mudjiono, 2013). Beberapa peserta didik masih mengalami kesulitan untuk menentukan variabel respon. Pada soal *posttest*, variabel respon yang tepat adalah gelembung udara yang menjadi indikator terbentuknya oksigen sebagai hasil fotosintesis dan kecepatan laju fotosintesis. Namun beberapa peserta didik masih menempatkan banyaknya oksigen yang terbentuk dan laju fotosintesis sebagai variabel respon. Oleh karena itu, guru harus benar-benar memainkan perannya dalam memberikan arahan kepada peserta didik dengan jelas sehingga peserta didik dapat memahami perbedaan dari jenis-jenis variabel percobaan.

Pada indikator menganalisis data, beberapa peserta didik masih belum bisa mengaitkan data hasil percobaan dengan penjelasan ilmiah ditinjau dari hasil pengerjaan soal *posttest*. Pada soal *posttest*, beberapa peserta didik hanya menjelaskan bahwa perbedaan jumlah bakteri pada spektrum warna dikarenakan jumlah oksigen yang berbeda. Peserta didik tidak menjelaskan secara rinci mengapa masing-masing warna bisa mengalami perbedaan kadar oksigen. Minimnya peningkatan yang

terjadi pada indikator menganalisis data juga dapat dipengaruhi oleh bentuk soal *posttest*. Pada *posttest* peserta didik diminta untuk menganalisis data hasil percobaan dengan percobaan yang berbeda dari percobaan di LKPD tanpa melakukan kegiatan percobaan sehingga dapat memengaruhi jawaban analisis data dari peserta didik. Peserta didik tidak secara langsung melakukan kegiatan sehingga merasa kesulitan ketika akan menganalisis data. Oleh karena itu, soal *posttest* pada indikator menganalisis data perlu diberikan variasi soal yang mampu mengarahkan peserta didik untuk menganalisis data dan dikaitkan dengan teori yang telah ada.

Peningkatan pada hasil tes dan ketercapaian indikator terjadi karena peserta didik telah melalui proses belajar menggunakan LKPD berbasis *guided discovery* dengan bimbingan guru sehingga mampu membantu peserta didik untuk memahami dan menguasai keterampilan proses sains terintegrasi yang dilatihkan. Hal ini didukung oleh pernyataan Mulyaningsih (2018) dan Rahmi, dkk (2013) dalam penelitiannya bahwa melalui LKPD berbasis penemuan dapat menunjang peserta didik untuk diajak melakukan penyelidikan secara ilmiah melalui eksperimen sehingga dapat memberikan kesempatan peserta didik untuk menemukan dan menyelesaikan suatu permasalahan tertentu yang berhubungan dengan situasi di kehidupan nyata secara utuh dan bermakna, sehingga metode ini efektif untuk melatih keterampilan proses sains peserta didik.

SIMPULAN

Validitas LKPD berbasis *guided discovery* yang dikembangkan dikategorikan sangat valid dengan skor rata-rata sebesar 3,87 yang menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan telah memenuhi aspek-aspek penilaian LKPD. Hasil observasi keterlaksanaan LKPD dalam kegiatan pembelajaran memperoleh rata-rata persentase keterlaksanaan sebesar 82,27% dengan kategori praktis. Hasil keterampilan proses terintegrasi mengalami peningkatan dengan skor *N-gain* sebesar 0,67 dengan kategori sedang. Persentase jumlah peserta didik yang tuntas pada *posttest* sebesar 92% dan ketercapaian indikator keterampilan proses terintegrasi memperoleh rata-rata persentase sebesar 83,04%. Hasil peningkatan nilai *N-gain*, ketuntasan peserta didik, dan ketercapaian indikator ini menunjukkan bahwa LKPD berbasis *guided discovery* yang dikembangkan dikategorikan sangat efektif dan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran pada materi fotosintesis untuk melatih keterampilan proses sains terintegrasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dr. Yuni Sri Rahayu, M.Si., Dr. Rinie Pratiwi Puspitawati, M.Si.,

dan Nurul Farkhatun Ni'mah, S.Pd., selaku validator yang telah memberikan saran dan izin untuk melakukan pengambilan data, dan seluruh peserta didik kelas XII IPA 2 SMA Muhammadiyah 4 Surabaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Astari, W. 2017. "Pengembangan Keterampilan Proses Sains melalui Metode Penemuan". *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol. 6 No. 2: 286–290.
- Atika, I. W. 2017. "Validitas LKS Berbasis *Guided discovery* untuk Melatihkan Keterampilan Proses dan Pemahaman Konsep Siswa Pokok Bahasan Sistem Indera". *Jurnal BioEdu*. Vol. 6 No. 2: 182–187.
- Carin, A. 1993. *Teaching Science Through Discovery Seventh Edition*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2013. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Djamarah, S. B dan A. Zain. 2013. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Evanda, E. T. 2015. "Validitas LKS Penemuan Terbimbing untuk Melatihkan Keterampilan Proses Siswa Materi Katabolisme Karbohidrat". *Jurnal BioEdu*. Vol. 4 No. 2: 856–861.
- Hake, R. 1998. Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A six-thousand-Student survey of Mechanics Test data for Introductory Physic Courses. *Journal American Association of Physic Teacher*. Vol. 66, No 1: 64-74.
- Kemendikbud. 2013. *Modul Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemendikbud. 2014. *Permendikbud No. 103 tentang Pedoman Pelaksanaan Pembelajaran*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemendikbud. 2016. *Permendikbud No. 22 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Mulyaningsih, S., Yuliani, dan P. Yakub. 2018. Validitas Lembar Kegiatan Peserta Didik Berbasis Model Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Proses pada Materi Metabolisme Kelas XII SMA. *Jurnal Bioedu*. Vol. 7 No. 1: 71–77.
- Mulyasa. 2011. *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Musfiroh, U., E. Susantini, dan N. Kuswanti. 2012. "Pengembangan Modul Pembelajaran Berorientasi *Guided discovery* pada Materi Sistem Peredaran Darah". *Jurnal BioEdu*. Vol. 1 No. 2: 37–40.
- Prastowo, A. 2015. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Rahmi, K., Zainuddin, dan Sutriasa. 2013. Penerapan Model Pembelajaran Penemuan Terbimbing Suatu Upaya Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. Vol. 1 No. 1: 1–11.
- Rezba, R. J. 1995. *Learning and Assesing Science Process Skill*. Kendall: Hunt Publishing Company.
- Riduwan. 2013. *Dasar-dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Suharno. 2014. Implementasi Pembelajaran Berbasis Kurikulum 2013 pada Mata Pelajaran Biologi di SMA Negeri 1 Gondang Kabupaten Tulungagung. *e-journal Humanity*. Vol. 10 No. 1: 147-157.
- Syah, M. 2007. *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Tal, T. dan Morag, O. 2012. "Assesing Learning in The Outdoors with The Field Trip in Natural Environments (FiNE) Framework". *International of Science Education*. Vol. 34 No. 5: 745–777.
- Victoria, P. M. R. 2016. "Peran Pendekatan Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran IPA". *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*. Jayapura: Magister Manajemen Pendidikan Universitas Cenderawasih.
- Widjajanti, E. 2008. Kualitas Lembar Kerja Siswa (LKS). (Makalah disajikan dalam Seminar Pengabdian pada Masyarakat: Pelatihan Penyusunan LKS Mata Pelajaran Kimia berdasarkan KTSP bagi Guru SMK/MAK pada 22 Agustus 2008). Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.